III Liceum Ogólnokształcące z Oddziałami Dwujęzycznymi im. Marii Dąbrowskiej
09-400 Płock, ul. Łukasiewicza 11
tel. (24) 364 06 40, fax. (24) 364 06 41
e-mail: 3lo-plock@wp.pl
www.3lo.pl
NIP: 774-25-29-366

Załącznik nr 1

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

NA REAZLIZACJĘ ZADANIA POD NAZWĄ

„BYĆ JAK ALBERT EINSTEIN – NOWOCZESNA PRACOWNIA FIZYCZNA W SZKOLE XXI W.

Lp.	Nazwa	Opis przedmiotu zamówienia	Przykładowe zdjęcie	Liczba szt/kpl
1	Tor powietrzny z dmuchawą i licznikiem elektronicznym	Tor powietrzny umożliwia dokonanie dokładnego pomiaru prędkości przy minimalnym tarciu, dzięki zastosowaniu ślizgaczy, które, poruszając się, nie dotykają toru. Sprawdzi się podczas demonstracji zagadnień związanych z badaniem przyspieszenia i badaniem energii potencjalnej i kinetycznej, zderzeniem sprężystym i niesprężystym, zasadą zachowania pędu i energii, zasadą bezwładności, pierwszą i drugą zasadą Dynamiki Newtona i innymi. SKŁAD ZESTAWU: - Liniowy tor powietrzny L-200 cm z kompletem akcesoriów - Licznik elektroniczny z czujnikami ruchu - Dmuchawa elektryczna LISTA TEMATÓW MOŻLIWYCH DO REALIZACJI PRZY UŻYCIU ZESTAWU: - Wpływ sił na ruch obiektu - Zasada zachowanie pędu -Zasada zachowania pędu i energii - Badanie przyspieszenia		1

		- Określenie prędkości ruchu jednostajnego prostoliniowego - Zderzenia sprężyste - Zderzenia niesprężyste - Badanie energii kinetycznej i potencjalnej - Ruchy zmienne: średnia szybkość, szybkość chwilowa, paraboliczny wykres czasowy - Pierwsza zasada dynamiki Newtona - Druga zasada dynamiki Newtona - Układy drgań liniowych - Zasada bezwładności – Ruch jednostajny prostoliniowy - Ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony		
2	Zestaw pokazowy do mechaniki	Zestaw dydaktyczny złożony z elementów do montażu układów doświadczalnych z działu Mechaniki. Umożliwia wykonanie 25 opisanych w instrukcji ćwiczeń. Zestaw jest przeznaczony do wykonywania doświadczeń z mechaniki na stolikach uczniowskich. Pomoce dydaktyczne wchodzące w skład zestawu: Podstawa- 1 szt. Uchwyt do podstawy - 1 szt. Sprężyna - 2 szt. Uchwyt z haczykiem - 4 szt. Pręt - 6 szt. Łącznik krzyżowy - 3 szt. Przymiar - 2 szt. Belka z otworami i uchwytem blokującym - 1 szt. Wskazówka - 1szt. Pręt krótki o zmiennej średnicy - 2 szt. Klocek - 1 szt. Obciążniki do klocka - 2 szt.		1

		Figury płaskie - 2 szt. Bryła drewniana z drutem - 1 szt. Obciążniki na pręcie - 1 szt. Obciążniki z podstawą - 1 szt. Wózek - 1 szt. Rynienka - 1 szt. Blok z haczykiem - 2 szt. Naczynie do prawa Archimedesa - 1 szt. Cylinder do naczynia Archimedesa – 1 szt. Naczynie z odpływem - 1 szt. Klocek - 3 szt. Bryła niekształtna - 1 szt. Kulka z haczykiem - 3 szt. Siłomierz - 2 szt. Pion - 1 szt. Haczyk - 6 szt. Szalka - 2 szt. Ruchomierz (przyrząd do badania ruchu) – 1 szt. Kółko do rynienki - 1 szt. Szpulka - 1 szt Instrukcja. Do zestawu dołączona jest instrukcja. Opis zawiera zwięzłe propozycje ćwiczeń uczniowskich z fotografiami wyjaśniającymi sposób zestawienia układów doświadczalnych.		

3	Zestaw do ćwiczeń uczniowskich z elektrostatyki	Zestaw zawierający pomoce dydaktyczne pomocne przy realizacji obowiązującego minimum programowego z elektrostatyki. Tematyka doświadczeń obejmuje następujące zagadnienia: elektryzowanie przez tarcie; oddziaływanie ciał naelektryzowanych; pojemność kondensatora; doświadczenia z elektrometrem; zjawisko indukcji elektrostatycznej i inne. Najważniejsze części składowe zestawu to: 2 elektrometry; statyw izolacyjny; płyta izolacyjna; płyta przewodząca; kondensator kulisty i stożkowy; kulki próbne; wahadło elektryczne; elektrofor; komplet lasek do elektryzowania.		1
4	Generator van de Graffa wraz konduktorem kulowym i statywem	Model popularnego urządzenia do wytwarzania ekstremalnie wysokich napięć przy minimalnym natężeniu prądu (ok. 6uA). Długość iskry: ~100 mm. Średnica czaszy 220 mm (możliwość jej demontażu). Wyposażony w gniazdo 4 mm do podłączenia konduktora lub “miotełki” do demonstracji gromadzenia się ładunków na powierzchni czaszy. Zasilanie modelu z gniazda sieciowego 230V. Płynna regulacja prędkości obrotowej układu. Pojemność czaszy ok. 15pF. Ładunki elektrostatyczne przenoszone są za pośrednictwem gumowej taśmy rozpiętej na dwóch plastikowych wałkach. Dostarczany z pokrowcem ochronnym oraz instrukcją.		1

		Dane techniczne: Długość iskry: 80 – 100 mm Zasilanie: 230 V AC Średnica sfery przewodzącej (czaszy): 220 mm Wysokość całkowita: 560 mm Wymiary podstawy: 195 x 195 mm Waga: 4 kg **Konduktor kulowy** Konduktor przystosowany do współpracy z generatorem van de Graaffa wymienionym powyżej. Osadzony na pręcie dług. 410 mm i śred. 10 mm, wyposażony w gniazdo 4 mm do połączenia z generatorem. Całość montowana w podstawie statywu. Średnica sfery: 100 mm. **Podstawa statywu** Odlew żeliwny, wyposażony w śrubę dociskową. Przystosowany do prętów o śred. 10 mm. Posiada gumowe stopki.	 	
5	Komplet do nauki o prądzie	Rozbudowany zestaw pomocy naukowych umożliwiających tworzenie układów, za pomocą których możemy wywołać i wielokrotnie powtarzać zjawiska fizyczne z dziedziny magnetyzmu i elektryczności. Elementy zestawu umożliwiają budowę działających modeli urządzeń elektrycznych - np. silnika prądu stałego, którego konstrukcja bazuje na stojanie, wirniku, cewce i zworze - czy instrumentów pomiarowych tj. model miernika elektromagnetycznego i magnetoelektrycznego, składającego się m.in. z cewki, skali i wskazówki z łożyskiem. W skład zestawu wchodzą następujące elementy:		1

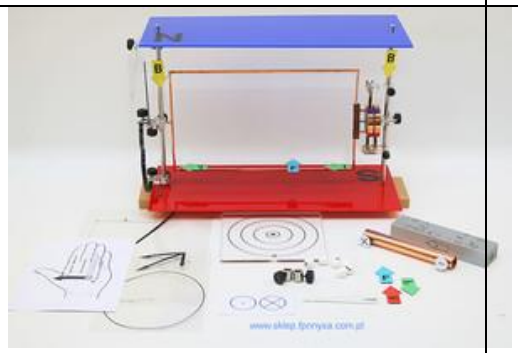
		Rdzeń transformatora – 1 szt. Zwora (rdzeń) – 3 szt. Opornice suwakowe 10 i 22 Ohm – 1+1 szt. Kondensator na podstawce – 1 szt. Miernik – 1 szt. Cewka 1600 zw. – 2 szt. Cewka 400 zw. – 3 szt. Cewka 240 zw. – 2 szt. Wspornik do cewek (uchwyt) – 1 szt. Podstawka do igły magnetycznej – 1 szt. Pręt długi (3-częściowy) – 1 szt. Pręt krótki (2-cześciowy) – 1 szt. Podstawka – 3 szt. Słupek izolacyjny – 4 szt. Pręt stykowy – 1 szt. Stolik – 1 szt. Oprawa żarówki – 3 szt. Woreczek z żarówkami – 1 szt. Słoiczek – 3 szt. Płytka z drutem oporowym – 11 szt. Magnes – 1 szt. Magnes z uchwytem – 1 szt. Magnes ferrytowy toroidalny – 4 szt. Pierścień stalowy – 1 szt. Pierścień aluminiowy – 1+1 szt. Igła magnetyczna – 1 szt. Wirnik stalowy – 1 szt. Przewód do wykazywania siły elektrodynamicznej – 1 szt. Płytka przeźroczysta (szybka) – 2 szt. Pudełko na opiłki – 2 szt.		

		Oś magnesu – 1 szt. Wskazówka z płytką – 1 szt. Czasza – 1 szt. Łożysko wskazówki (wkładka kompl.) – 1 szt. Skala z uchwytem – 1 szt. Cewka ruchoma – 1 szt. Galwanoskop – 1 szt. Kotwica (zwora) – 1 szt. Stojan – 1 szt. Wirnik – 1 szt. Koło pasowe duże ze wspornikiem – 1 szt. Koło pasowe małe – 1 szt. Spirala Joule'a – 1 szt. Zlewka – 1 szt. Elektroda węglowa z uchwytem – 2 szt. Elektroda płytkowa – 7 szt. Elektroda ujemna – 1 szt. Pręt stykowy zgięty – 1 szt. Blaszka do drgań – 1 szt. Pręt z wycięciami – 1 szt. Pręt (wałek) – 3 szt. Całość dostarczana w dwóch walizkach metalowych:		

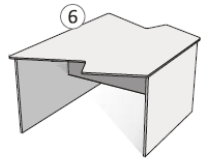
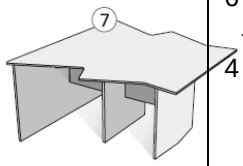
6	Zestaw do ćwiczeń w obwodach szeregowych i równoległych	Zestaw stanowi pomoc do nauczania podstaw elektryczności z zakresu prostych obwodów elektrycznych. W komplecie znajdują się dwie podstawy robocze do wykonywania połączeń elektrycznych, stanowiące odpowiednio obwód szeregowy i równoległy. Oba układy można wykorzystać do stworzenia obwodów mieszanych (szeregowo-równoległych), a stosując załączone materiały przeprowadzić bazowe doświadczenia wykazujące słuszność znanych praw z dziedziny elektryczności. W skład zestawu wchodzą: - 2 podstawy montażowe z naniesionym schematem ideowym obwodu szeregowego i równoległego oraz gniazdami bananowymi Ø4, umożliwiającymi podłączenie zasilania, przyrządów pomiarowych oraz dipoli - dipole: oporniki o wartościach 22Ohm i 100Ohm - po 2 szt.. żarówki – 4 szt., dioda półprzewodnikowa – 2 szt., - 4 przewody L-300mm zakończone wtykami bananowymi - 6 przewodów L-100mm, zakończone wtykami do łączenia piętrowego - 2 przewody L-500 ÷1000 mm, zakończone wtykami do łączenia piętrowego. - 2 przewody zakończone wtykiem bananowym z jednej strony oraz krokodylkowym z drugiej - kaseta na baterie - multimetr elektroniczny – 2 szt. Układ przeznaczony jest do zasilania prądem stałym lub przemiennym o napięciu 3÷6V.		1

7	Zasilacz laboratoryjny	Zasilacz regulowany. Stabilizowany zasilacz prądu stałego i zmiennego umożliwiający niezależną pracę obu modułów, wyposażony w elektroniczne zabezpieczenie przed przeciążeniem oraz niezależne wyświetlacze LED napięcia i prądu. Zasilacz będący na wyposażeniu wielu szkolnych pracowni fizycznych. Podstawowe parametry techniczne zasilacza: DC (Napięcie stałe): Napięcie: 0-24V stabilizowane, płynna regulacja Szumy i tętnienia: < 25mV Prąd: do 10A AC (Napięcie zmienne): Napięcie: 0-24V, płynna regulacja Prąd. Max. 6A Częstotliwość: 50-60Hz (jak w przypadku napięcia sieciowego) Elektroniczne zabezpieczenie przeciążeniowe obu modułów zasilających Napięcie zasilające jednostki: 230V prądu zmiennego		1
8	Zestaw demonstracyjny – płyny i gazy	Zestaw przyrządów doświadczalnych umożliwiających prezentację i sprawdzenie słuszności praw z zakresu mechaniki płynów i gazów oraz demonstrację podstawowych zagadnień związanych z szeroko rozumianą nauką o płynach i gazach. W jego skład wchodzą m.in. - manometr wodny otwarty - model baroskopu cieczowego - paradoks hydrostatyczny - przyrząd do demonstracji prawa Clapeyrona - przyrząd do prawa Pascala - naczynia połączone różnych kształtów		1

		- cylinder do doświadczeń z prawem Pascala - model prasy hydraulicznej - nurek Kartezjusza - przyrząd do demonstracji prawa Archimedesa - zestaw ciężarków o jednakowej masie - naczynie przelewowe Niektóre zadania możliwe do realizacji za pomocą elementów zestawu: - pomiary ciśnienia gazów i cieczy - prawo Pascala - wyznaczanie ciężaru właściwego cieczy i ciał stałych - prawo Archimedesa - paradoks Pascala		
9	Zestaw do ćwiczeń z optyki geometrycznej – ława optyczna	Komplet składający się z elementów optycznych i montażowych oraz oryginalnej ławy optycznej. Umożliwia wykonanie wielu eksperymentów z optyki - rozchodzenie światła, otrzymywanie obrazu obserwowanego przez soczewkę, obraz otrzymany na ekranie: ogniskowa i środek optyczny, zaćmienia Słońca i Księżyca, cień, półcień otrzymywanie prostej wiązki światła, załamanie światła w wodzie, rozszczepienie światła białego za pomocą pryzmatu, reflektor, aparat fotograficzny. Skład zestawu: - cztery soczewki w oprawie o długości ogniskowej + 5cm, + 10cm, + 15cm, -15cm, - zwierciadło wklęsłe, - pryzmat, - zwierciadło szklane, - matówka, - szkło przeźroczyste, - komplet przesłon (6 sztuk), - naczynko w kształcie prostokąta, - pierścień zaciskowy (2 szt.),		1

		- gniazdo oświetlacza, - gniazdo blokujące (5 sztuk), - uchwyt widełkowy (2 sztuki), - oprawa, - kulka Ø 10 mm na pręcie, - kulka Ø 25 mm na pręcie, - stolik, - podpora belki, - oświetlacz, - belka ławy optycznej.		
10	Zestaw do modelowania pól magnetycznych	Zestaw pomaga realizować następujące treści programowe: - pole magnetyczne magnesu - magnetyczne skutki przepływu prądu elektrycznego - ruch elektronu i protonu w polu magnetycznym - zjawisko indukcji magnetycznej - pole magnetyczne - ruch cząsteczki naładowanej w polu magnetycznym - indukcja elektromagnetyczna - maszyny elektryczne - mierniki.		1
11	Przewody połączeniowe	**1. Komplet przewodów z uchwytem** W skład kompletu wchodzą przewody w czterech różnych kolorach oraz uchwyt umożliwiający ich zawieszenie: - przewody 1 mb – 4 szt. - przewody 0,5 mb – 8 szt. - przewody 0,25 mb – 8 szt. **2. Przewody połączeniowe bananowe 50 cm - 3 czerwone, 3 czarne.** **3. Zestaw 10 kolorowych przewodów ze złączami krokodylkowymi.** **4. Przewody połączeniowe bananowo-widełkowe 50cm 1 czarny 1**		1

		czerwony. **5. Przewody połączeniowe bananowe 30 cm - 3 czerwone, 3 czarne.**		
12	Krzesło szkolne dla ucznia	Siedzisko i oparcie z tworzywa sztucznego – polietylen wysokociśnieniowy, stelaż (nogi krzesła) – stal malowana proszkowo, krzesło wyprodukowane w technologii rozdmuchu, umożliwiającej powstanie tzw. płaszcza termicznego; wyprofilowana, wklęsło-wypukła forma oparcia, wypukła forma siedziska, obszerne oparcie, umożliwiające podparcie większej powierzchni pleców, w tylnej części siedziska krzesło posiada miejsce do chwytu oraz miejsce do indywidualnego oznakowania; rozmiar 6. Kolor do wyboru z palety kolorów producenta. Certyfikat dopuszczający do użytku w jednostkach oświatowych należy dołączyć do oferty.		34
13	Krzesło szkolne dla nauczyciela.	Siedzisko i oparcie z tworzywa sztucznego – polietylen wysokociśnieniowy, na stelażu jezdnym, z podłokietnikami, krzesło wyprodukowane w technologii rozdmuchu, umożliwiającej powstanie tzw. płaszcza termicznego; wyprofilowana, wklęsło-wypukła forma oparcia, wypukła forma siedziska, obszerne oparcie, umożliwiające podparcie większej powierzchni pleców, rozmiar 6. Tapicerowana nakładka materiałowa. Kolor do wyboru z palety kolorów producenta. Certyfikat dopuszczający do użytku w jednostkach oświatowych należy dołączyć do oferty.		1

14	Stoliki uczniowskie (wyspa) – 6 osobowe 5 szt., 4 osobowe- 1 szt.	- ergonomiczny stolik uczniowski, - elementy wykonane z płyty wiórowej laminowanej gr. 18 mm, blat grubości min. 18 mm, wykończenie grubą okleiną PCV (min. 2 mm), - stolik 4 osobowy wymiary 120x128 cm (wysokość 6) - stolik 6 osobowy wymiary 160x136 cm (wysokość 6) - kształt zgodny ze schematem wskazanym na rysunku, - kolor popiel Do oferty należy dołączyć opis mebli, schemat ich kształtu oraz aranżacji sali lekcyjnej. Certyfikat dopuszczający do użytku w jednostkach oświatowych należy dołączyć do oferty.	 **Stolik wyspa 4 os.** wymiary: 120 x 128 x (h) cm  **Stolik wyspa 6 os.** wymiary: 160 x 136 x (h) cm	6 osobowe – 5 szt., 4 osobowe – 1 szt.
15	Biurko nauczyciela	Elementy wykonane z płyty wiórowej laminowanej gr. 18mm, blat grubości min. 18 mm, wykończenie grubą okleiną PCV (2 mm), blenda min. 50 cm wysokości, wymiary 180x80 cm x 76 cm, narożniki blatu zaoblone (dokładny wymiar na postawie aranżacji), - biurko powinno posiadać z prawej strony otwarte półki z wariantem wstawienia jednostki centralnej komputera, z prawej strony zamykaną szafkę i szufladę. - w blacie biurka powinien znajdować się otwór umożliwiający przeprowadzenie kabli łączących monitor z komputerem. Otwór powinien posiadać plastikową maskownicę, - kolor popiel. Do oferty należy dołączyć opis mebli, schemat ich kształtu oraz aranżacji sali lekcyjnej. Certyfikat dopuszczający do użytku w jednostkach oświatowych należy dołączyć do oferty.	 **Biurko nauczycielskie** wymiary: 180 x 80 x 76 cm	1

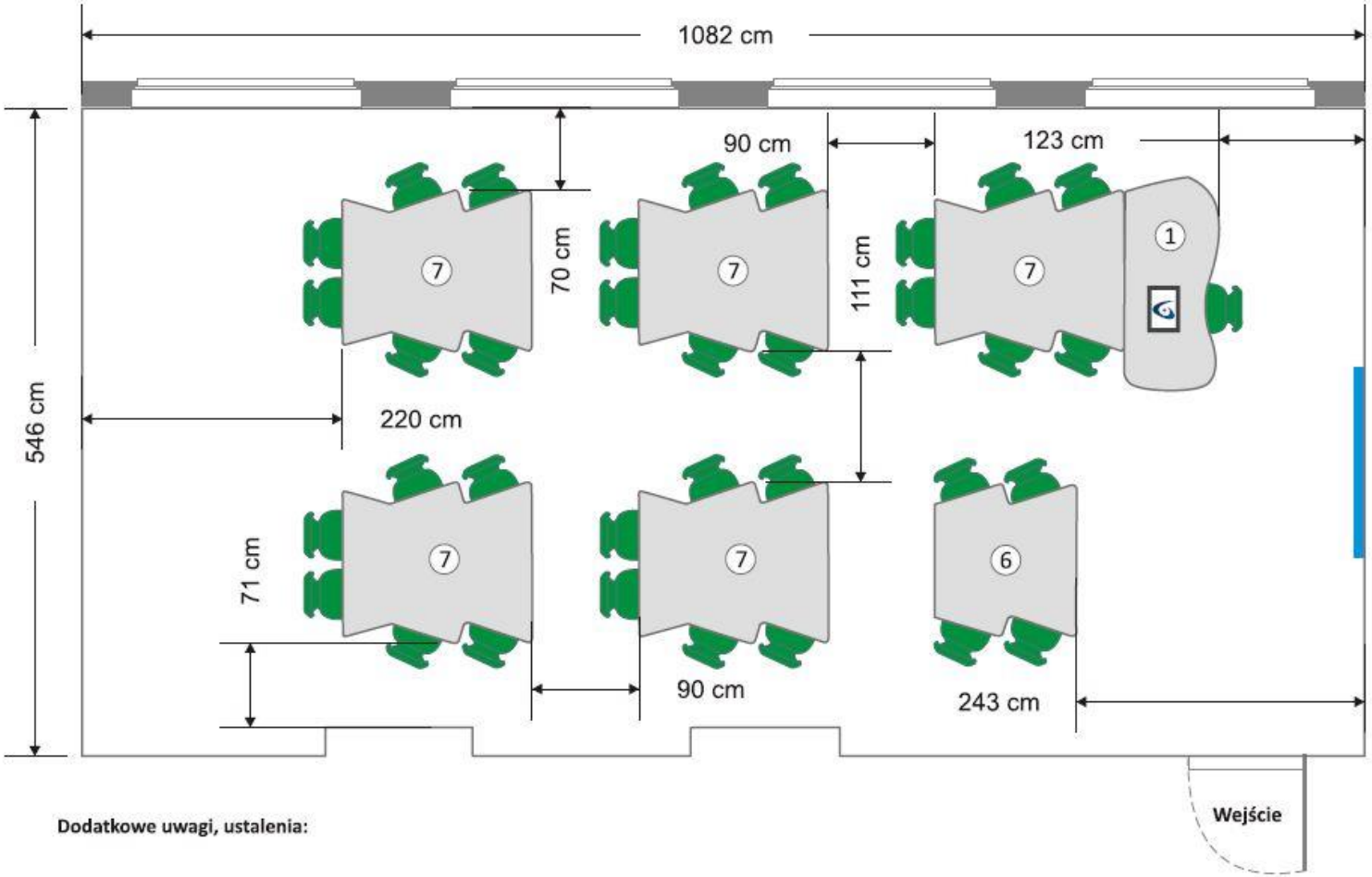
16	Einstein Tablet +2 – samodzielny tablet do doświadczeń.	Tablet+2 jest urządzeniem na bazie systemu Android, wyposażonym w 10 wbudowanych czujników. Dzięki standardowo zainstalowanemu oprogramowaniu MiLab oraz einstein™ World dane można analizować od razu, niezależnie od tego czy eksperyment odbywa się w klasie czy na zewnątrz. Jest to całkowicie samodzielne rozwiązanie, które poza spełnianiem funkcji zaawansowanego rejestratora danych (data loggera) jest też nowoczesnym, ośmiordzeniowym tabletem 8,9” ze slotem kart MicroSD, dwoma kamerami o rozdzielczości nawet 4k oraz połączeniami WiFi i Bluetooth. Wbudowane czujniki: 1. Ultrafiolet 2. Światło 3. Temperatura 4. Tętno 5. Wilgotność 6. Akcelerometr 7. GPS/lokalizacja 8. Mikrofon 9. Dźwięk 10. Ciśnienie atmosferyczne Funkcje: 1. System operacyjny android 2. Procesor czterordzeniowy 3. Wyświetlacz pojemnościowy IPS ZeroGap o przekątnej 8,9’’ 4. Gniazdo kart pamięci SD 5. Kamera internetowa x2 (przód i tył) 6. Tylny aparat o matrycy 8 megapikseli z lampą błyskową 7. Rozdzielczość 4K 8. WiFi 9. Bluetooth 4 10. Pojemna bateria umożliwiająca wielogodzinną pracę		17

17	Zestaw startowy czujników do laboratoriów cyfrowych Einstein	Zestaw zawiera: **1. Czujnik napięcia elektrycznego (+/- 25V)** Miernik o niskim i średnim zakresie pomiarowym, mierzące zarówno napięcie prądu przemiennego (AC), jak i stałego (DC). Przydatny w doświadczeniach badających siłę elektromotoryczną i opór wewnętrzny, żarówki i diody, charakterystykę prądu i napięcia diod, obwody elektryczne, opór przewodów, czy prawo Ohma. Zakres: +/- 25V. **2. Czujnik prądu (2,5A)** Czujnik o szerokim zakresie pomiarów, służący do pomiaru prądu stałego i przemiennego. Zakres: +/- 2,5A. **3. Czujnik siły** Czujnik umożliwiający badanie zjawiska tarcia, prostego ruchu harmonicznego, zderzeń i siły dośrodkowej. Zakres: +/-10N - +/- 50N. **4. Czujnik odległości** Mierzy oddalenie nieruchomych i ruchomych przedmiotów, zarówno tych znajdujących się blisko, jak i dalekich. Uniwersalny czujnik o nieograniczonej liczbie zastosowań: uczniowie mogą używać go do badania ruchu wózka na torze, przyspieszenia ciał swobodnie spadających i w wielu innych eksperymentach. Zakres: od 0,2 do 10m. **5. Czujnik ładunku elektrycznego** Dwuzakresowy czujnik znajdujący zastosowanie np. w pomiarze ładunku wytwarzanego przez tarcie. Działa na zasadzie indukcji i przydaje się np. przy badaniu materiałów izolacyjnych i określaniu związku między ładunkiem a spadkiem napięcia między okładkami kondensatora. Zakres: 0,25 C | 0,025 C		17

		- Kabel UC-E6 do czujników x5 - Walizka do zestawów czujników		

Zamawiający wymaga dostarczenia przedmiotu zamówienia do siedziby szkoły przy ul. Łukasiewicza 11 w Płocku, wniesienia do wskazanych pomieszczeń, zmontowania mebli oraz ich ustawienia według schematu zamieszczonego poniżej. Wszystkie materiały opakowaniowe Wykonawca musi zutylizować na własny koszt i własnym staraniem.

ARANŻACJA PRACOWNIA PRZEDMIOTOWA



Dodatkowe uwagi, ustalenia: